

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-022447

(43)Date of publication of application : 31.01.1986

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G02B 7/00

(21)Application number : 59-143063

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 10.07.1984

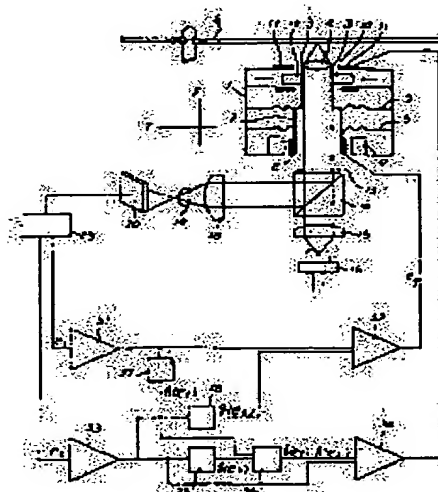
(72)Inventor : YOSHIDA MASAYUKI

## (54) LENS DRIVER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent both systems from being interfered mutually by using a function converter to combine a focus error and a tracking error and providing two circuits driving a focusing coil and a tracking coil.

**CONSTITUTION:** Electric current is applied to a focusing coil 8 in response to the difference between a prescribed function value and a focus error and a tracking error by using a focus servo amplifier 31, a subtractor 32 and a function converter 38. When a flexible member 3 is tilted by applying tracking servo, since the apparent length of the flexible member 3 is shortened, the correction in matching with it is applied and the focus servo accurately always is applied independently of the operation of the tracking servo system. Electric current is applied to a tracking coil 11 in response to the difference between a product of a prescribed function value of the tracking error and a prescribed function of the focus error, and the tracking error by using a tracking servo amplifier 33, a subtractor 34, a multiplier 36 and function converters 35, 37. The correction is executed similarly and the always accurate tracking servo is executed independently of the operation of the focus servo system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

⑩ 日本国特許庁(J.P.)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-22447

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月31日

G 11 B 7/09  
G 02 B 7/00

D-7247-5D  
H-7403-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レンズ駆動装置

⑯ 特 願 昭59-143063

⑰ 出 願 昭59(1984)7月10日

⑱ 発 明 者 吉 田 正 幸 所沢市花園4丁目2610番地 バイオニア株式会社所沢工場内

⑲ 出 願 人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 藤村 元彦

明 細 書

1. 発明の名称

レンズ駆動装置

2. 特許請求の範囲

記録媒体の記録面にスポット光を照射せしめるための対物レンズと、前記対物レンズを該対物レンズの光軸方向及び前記光軸方向と垂直な方向において移動可能に且つ前記対物レンズの光軸が前記記録面に対して垂直であるように支持する支持機構と、前記対物レンズを前記光軸方向及び前記垂直な方向に駆動する駆動手段とを含み、前記支持機構は前記垂直な方向において離隔して配置され且つ該方向に可撓で自由端部に前記対物レンズを支持する一対の片持梁状可撓性部材と、前記対物レンズ及び可撓性部材を前記光軸方向において移動自在に支持する支持部材とを有し、前記駆動手段はコイル中心軸が前記光軸方向と平行であるように巻回された第1コイルと、コイル中心軸が前記光軸方向に垂直であるように巻回された第

2コイルと、前記記録面に対する前記対物レンズの前記光軸方向及びこれに垂直な方向における傾位を表わすフォーカスエラー値及びトラッキングエラー値を発する検知手段と、前記フォーカスエラー値と前記トラッキングエラー値の所定閾数値との差に応じて前記第1コイルに電流を供給する第1駆動回路と、前記トラッキングエラー値の所定閾数値と前記フォーカスエラー値の所定閾数値との積と前記トラッキングエラー値との差に応じて前記第2コイルに電流を供給する第2駆動回路とを有することを特徴とするレンズ駆動装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明はレンズ駆動装置に関し、特に光学式情報読取装置におけるピックアップ部の対物レンズ駆動装置に関する。

背景技術

光学式ピックアップは、記録媒体の記録トラックに情報読取用のレーザ光を収束照射せしめ、記録面からの反射光の変化を検出して情報の読み取りをなすものである。そのために、情報読取用レ

レーザー光を記録媒体の面反り等起因する面振れにもかかわらず常に記録トラック上に収束せしめる必要があることから、対物レンズを記録面に垂直な方向に微小移動（フォーカスサーボ）せしめるようになっている。

また、記録トラックの偏心にもかかわらず常にレーザー光束が記録トラック上を正確に追跡する必要があるので、対物レンズを記録トラックに直交する方向に微小移動（トラッキングサーボ）せしめるようになされている。

第1図は既に提案されているレンズ駆動装置を示すものであり、該図に基づいてフォーカスサーボ及びトラッキングサーボの説明をする。

第1図に示されるように、ケース1内には円筒状のボビン2が設けられている。ボビン2の上端部には板バネ等から成る一対の可撓性部材3が片持架状に取り付けられており、該両可撓性部材の自由端部には対物レンズ4が固定されている。ボビン2、可撓性部材3及び対物レンズ4は支持部材としてのダンパ5によって、該対物レンズの光

軸方向、即ちフォーカス方向：Fにおいて移動自在に支持されている。一対の可撓性部材3は対物レンズ4の光軸方向と垂直な方向、即ちトラッキング方向：Tにおいて離隔して配置され、且つ、該トラッキング方向に可撓となっている。

上記ケース1、ボビン2、可撓性部材3及びダンパ5によって、対物レンズ4を該対物レンズの光軸方向及びこれに垂直な方向において移動可能に且つ該対物レンズの光軸がディスク6の記録面に対して垂直であるように支持する支持機構が構成されている。

ボビン2の下端部にはフォーカシングコイル8が対物レンズ4の光軸方向と平行であるように巻回されており、ケース1の下端部には該フォーカシングコイルと対向するようにマグネット9が設けられている。また、一対の可撓性部材3の各非対向面上端部にはトラッキング方向：Tに伸長するマグネット10が固着されており、ケース1にはこのマグネット10に外嵌するようにトラッキングコイル11が取り付けられている。なお、フ

ォーカシングコイル8を第1コイルと称し、これに対して、トラッキングコイル11を第2コイルと称する。

対物レンズ4の下方であって該対物レンズの光軸の延長線上には1/4波長板13、偏光ビームスプリッタ14、コリメータレンズ15及びレーザーダイオード16が順に配置されている。また、偏光ビームスプリッタ14の側方には凸レンズ18、シリンドリカルレンズ19及びフォトディテクタ20が順に設けられている。

図示されていないが、受光素子としてのフォトディテクタ20の受光面は例えば4つの部分に均等に分割されている。一方、シリンドリカルレンズ19はその名が示す通り、円筒状レンズの一部を軸方向に切り取った形状をしている。凸レンズ18を通過して集束性を与えられたディスク記録面からの反射光がシリンドリカルレンズ19を通過した場合、よく知られているように、互いに直角な2つの焦線として集束せられる。この性質を利用して、対物レンズ4の偏倚に伴って変化する

フォトディテクタ20の上記各分割部分への照射光量を検知測定し、以ってフォーカスエラー値及びトラッキングエラー値を得るのである。上記照射光量を検知測定してフォーカスエラー値及びトラッキングエラー値を発する働きはフォトディテクタ20に接続された検知回路23がなす。

検知回路23は2つのフォーカスサーボアンプ24、25を介してフォーカシングコイル8に接続されており、また、トラッキングサーボアンプ26、27を介してトラッキング回路11に接続されている。

上記2つのフォーカスサーボアンプ24及び25によって、フォーカスエラー値： $e_f$ に応じてフォーカシングコイル8に電流を供給する第1駆動回路が構成されている。また、トラッキングサーボアンプ26、27によって、トラッキングエラー値： $e_t$ に応じてトラッキングコイル11に電流を供給する第2駆動回路が構成されている。また、上記したフォーカシングコイル8と、マグネット9、10と、トラッキングコイル11と、シリンドリ

カルレンズ19及びフォトディテクタ20等を含みフォーカスエラー値： $e_f$ 及びトラッキングエラー値： $e_t$ を発する検知手段と、上記第1駆動回路及び第2駆動回路とによって、対物レンズ4を上記光軸方向及びこれに垂直な方向に駆動する駆動手段が構成されている。

上記した構成のレンズ駆動装置においては第2図(a)に示されるように、トラッキングサーボがなされることによって可撓性部材3が角度： $\theta$ だけ傾いた場合、可撓性部材3の見かけの長さが $dl = l - l' = l(1 - \cos \theta)$ だけ短くなり、これによりフォーカスサーボ系に誤差が生ずるという問題があった。また、第2図(a)に示されるように、フォーカスサーボ時には対物レンズ4には慣性力： $p$ が加わるのであるが、このときトラッキングサーボ系も作動して可撓性部材3が角度： $\theta$ だけ傾斜していると、第2図(a)に示されるように対物レンズ4にはトラッキング方向への分力： $p' = p \sin \theta$ が加わることとなる。故に、トラッキングサーボ系に誤差が生じてしまうという欠点もあった。

を第3図を参照して説明する。

第3図に示されるように、検知回路23の一方の出力はフォーカスサーボアンプ31を介して減算器32の一方に接続されている。また、検知回路23の他方の出力はトラッキングサーボアンプ33を介して減算器34の一方に接続されている。トラッキングサーボアンプ33の出力は関数変換器35を介して掛算器36の一方に接続されており、掛算器36の出力は減算器34の他方に接続されている。フォーカスサーボアンプ31の出力は関数変換器37を介して掛算器36の他方に接続されており、また、トラッキングサーボアンプ33の出力は関数変換器38を介して減算器32の他方に接続されている。また、減算器32及び34の各出力はフォーカシングコイル8及びトラッキングコイル11に各々接続されている。

上記フォーカスサーボアンプ31、減算器32及び関数変換器38によって、フォーカスエラー値： $e_f$ とトラッキングエラー値： $e_t$ の所定関数値との差に応じてフォーカシングコイル8に電流を

た。なお、これら誤差による再生信号への影響は、ディスク6の偏心、面振れ等が大きい場合に特に顕著である。

#### 発明の概要

本発明は上記した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところはフォーカスサーボ系及びトラッキングサーボ系が相互に悪影響を及ぼすことがなく、故に、良好なる再生信号を得ることを可能とするレンズ駆動装置を提供することである。

本発明によるレンズ駆動装置は、フォーカスエラー値とトラッキングエラー値の所定関数値との差に応じてフォーカシングコイルに電流を供給する第1駆動回路と、トラッキングエラー値の所定関数値とフォーカスエラー値の所定関数値との積とトラッキングエラー値との差に応じてトラッキングコイルに電流を供給する第2駆動回路とを有していることを特徴としている。

#### 実施例

以下、本発明の実施例としてのレンズ駆動装置

供給する第1駆動回路が構成されている。

第2図(a)に示されるように、トラッキングサーボがなされることによって可撓性部材3が角度： $\theta$ だけ傾くと、可撓性部材3の見かけの長さが $dl$ だけ短くなるのであるが、この $dl$ に見合った補正を行ってやればトラッキングサーボ系の作動に関わりなく常に正確なフォーカスサーボがなされる。この為にはフォーカシングコイル8への入力： $E_f$ を、フォーカスエラー値： $e_f$ と $dl$ に見合った補正分との差とすればよい。

すなわち、フォーカシングコイル8への入力： $E_f$ を次式の如く定めればよいのである。

$$E_f = e_f - a \cdot dl = e_f - a \cdot l(1 - \cos \theta)$$

但し、 $a$ ：定数

$l$ ：可撓性部材3の長さ

$\theta$ ：可撓性部材3の傾き角度

ここで、 $\theta$ はトラッキングエラー値： $e_t$ に比例するから、 $a \cdot l(1 - \cos \theta)$ をトラッキングエラー値： $e_t$ の関数： $g(e_t)$ と表せば、

$$E_f = e_f - g(e_t)$$

となる。

上記関数変換器38は $e_t \rightarrow g(e_t)$ なる変換を行うのである。

一方、上記トラッキングサーボアンプ33、減算器34、掛算器36及び関数変換器35、37によって、トラッキングエラー値： $e_t$ の所定関数値とフォーカスエラー値： $e_f$ の所定関数値との積とトラッキングエラー値： $e_t$ との差に応じてトラッキングコイル11に電流を供給する第2駆動回路が構成されている。

前述したフォーカスサーボ系に対するトラッキングサーボによる影響の補正と同様に、第2図(c)において $p'$ にて示される分力に応じた補正をなせばフォーカスサーボ系の作動に関わりなく常に正確なるトラッキングサーボがなされる。この為にはトラッキングエラー値： $e_t$ と上記分力： $p'$ に見合った補正分との差をトラッキングコイル11に投入してやればよい。

すなわち、トラッキングコイル11への入力： $E_t$ を次式のように定めればよいのである。

$$E_t = e_t - \beta \cdot p' = e_f - \beta \cdot p \sin \theta$$

但し、 $\beta$ ：定数

$p$ ：対物レンズ4に加わる慣性力

(第2図(d)にも図示)

$\theta$ ：可撓性部材3の傾き角度

ここで、 $p$ はフォーカスエラー値： $e_f$ に比例することから、この $p$ をフォーカスエラー値： $e_f$ の関数： $h(e_f)$ と表わし、また、 $\theta$ はトラッキングエラー値： $e_t$ に比例するから、 $\beta \cdot \sin \theta$ をトラッキングエラー値： $e_t$ の関数： $k(e_t)$ として表わせば、

$$E_t = e_f - h(e_f) \cdot k(e_t)$$

となる。

上記関数変換器35及び37は、 $e_t \rightarrow k(e_t)$ 及び $e_f \rightarrow h(e_f)$ なる変換を夫々なすのである。

尚、当該実施例の説明においては第1図に示されたレンズ駆動装置と同一又は対応する部分については同じ参照符号を用い、且つ、上記以外の部分は第1図に示されるレンズ駆動装置と全く同様に構成されており、詳述はしない。

効果

以上詳述した如く、本発明によるレンズ駆動装置においては対物レンズを該対物レンズの光軸方向及びこれに垂直な方向に駆動する駆動手段が、フォーカスエラー値とトラッキングエラー値の所定関数値との差に応じてフォーカシングコイルに電流を供給する第1駆動回路と、トラッキングエラー値の所定関数値とフォーカスエラー値の所定関数値との積とトラッキングエラー値との差に応じてトラッキングコイルに電流を供給する第2駆動回路とを有している。故に、フォーカスサーボ系及びトラッキングサーボ系がその各々の作動によって相互に悪影響を及ぼすことが防止され、良好なる再生信号が得られるのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図(a)ないし(c)は既に提案されたレンズ駆動装置を説明するための図、第3図は本発明に係るレンズ駆動装置を示す図である。

主要部分の符号の説明

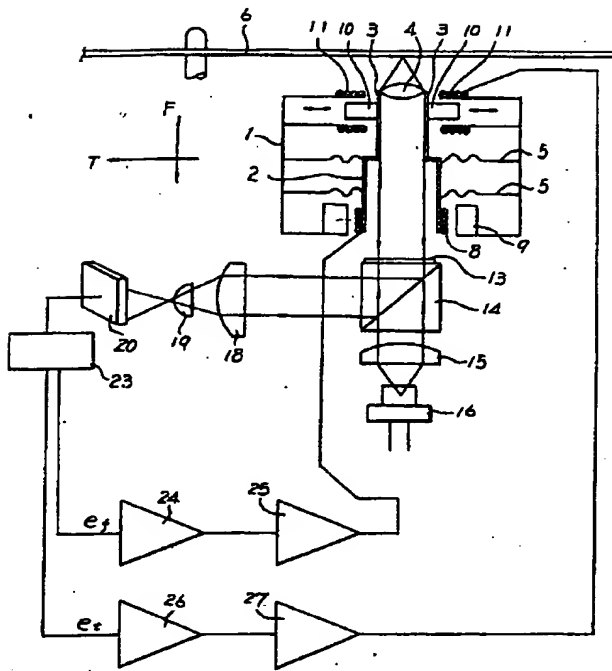
- 3 … 可撓性部材                      4 … 対物レンズ  
6 … ディスク

- 8 … フォーカシングコイル  
11 … トラッキングコイル  
16 … レーザダイオード    18 … 凸レンズ  
19 … シリンドリカルレンズ  
20 … フォトディテクタ    23 … 検知回路  
31 … フォーカスサーボアンプ  
32, 34 … 減算器  
33 … トラッキングサーボアンプ  
35, 37, 38 … 関数変換器  
36 … 掛算器

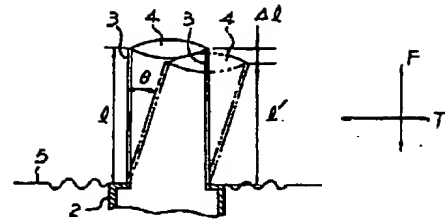
出願人    パイオニア株式会社

代理人    弁理士 藤村元彦

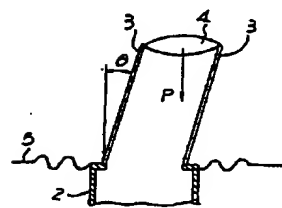
第1図



第2図  
(a)



(b)



(c)



第3図

